

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Rekonstrukce křižovatky na ulici Studentská v areálu VŠB-TU Ostrava

Reconstruction of the Intersection on Studentská Street in Campus VŠB-TU  
Ostrava

Student :

Martina Luzarová

Vedoucí bakalářské práce :

Doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra dopravního stavitelství

## Zadání bakalářské práce

Student: **Martina Luzarová**  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3647R020 Dopravní stavby  
Téma: **Rekonstrukce křižovatky na ulici Studentská v areálu VŠB -TU Ostrava**  
**Reconstruction of the Intersection on Studentská Street in Campus VŠB-TU Ostrava**

Zásady pro vypracování:

Úkolem studentky je vypracovat variantní návrh rekonstrukce stykové křižovatky na ulici Studentská v blízkosti vysokoškolských kolejí VŠB - Technické univerzity Ostrava. Cílem je odstranit stávající nevyhovující dopravní řešení křižovatky s trojúhelníkovým ostrůvkem a zvýšit bezpečnost na přechodu pro chodce. Návrh bude zpracován na úrovni odpovídající požadavkům na studii proveditelnosti.

Seznam doporučené odborné literatury:

1. ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
2. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
3. Technické podmínky TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích
4. Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, Ministerstvo dopravy, Praha 2007


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

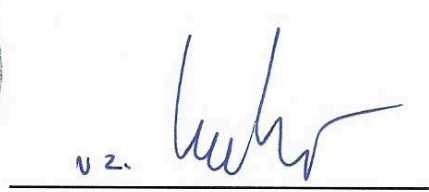
Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012



  
doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.  
děkanka fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo
- беру на ве́доміі, же Высoкá школа Бáньскá – Техни́кá универзита Ostrava (дále jen VŠB–TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB–TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB–TUO
- было сjeднáно, же с VŠB –TUO, в пpипаде́ зáјму з její strany, узавpу лицен́ный сmlouvu с оупpáвнeнiем у́жит дiло в ро́зсау § 12 оdст. 4 аутоpскeго́ зáкoна
- было сjeднáно, же у́жит své дiло – бакалáрскoу пpáци nebo poskytnou licenci k jejímu vyúжитiі moу jen se соуpасem VŠB–TUO, ктeрá je оупpáвнeна в тaкoвeм пpипаде́ oдe mne пoзaдoвaт пpимeрeный пpиспeвeк на у́пpаду нáклaдóв, ктeрe были VŠB-TUO на вьтвopeнiі дiлa вьнaлoжeны (až до jejich skutečné výše)
- беру на ве́доміі, же oдeвздáнiі své пpáци соуpасiм se звeрeжнeнiем své пpáци пoдлe зáкoнa ч. 111/1998 Sb., o вьсoкýх шкoлáх a o змeнe a дoплнeнiі дáлшiх зáкoнóв (зáкoн o вьсoкýх шкoлáх), вe знeнiі пoздeжшiх пpeдписóв, бeз oлдeу нa вьслeдeк její oбхaжoбы

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

## **Anotace**

Předmětem této bakalářské práce je návrh rekonstrukce křižovatky na ulici Studenstká v areálu VŠB-TU Ostrava, zpracovaný v rozsahu studie. Bakalářská práce popisuje řešené území, širší dopravní vztahy a současný stav křižovatky, intenzitu dopravy, technický stav a také nehodovost. Cílem bakalářské práce je návrh tří možných variant rekonstrukce křižovatky a jejich vzájemné porovnání. V závěru práce je doporučena nejvhodnější varianta přestavby.

Počet stran: 44

## **Klíčová slova**

Rekonstrukce křižovatky, širší dopravní vztahy, dopravní průzkum, kapacita křižovatky, variantní řešení, hodnotící kritéria.

## **Anotation**

The topic of this bachelor's degree thesis is a project on reconstruction of the crossroad at Studentska street in the campus of VSB – TU Ostrava, prepared in an extent of a study. The thesis in detail describes the discussed territory, the traffic relations according to the current state of the crossroad, the intensity of the traffic, the technical condition, and counts the number of accidents on this crossroad. The objective of this thesis is a draft of three variable reconstructions of the crossroad including a comparison between each other, which leads to a recommendation of one of those drafts.

Page number: 44

## **Key words**

Reconstruction of crossroad, wider transport relations, traffic research, capacity of crossroad, variable solution, evaluation kriteria.

## **Obsah bakalářské práce**

<b>Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Analytická část .....</b>	<b>10</b>
2.1 Popis řešeného území.....	10
2.2 Poloha křižovatky, okolní zástavba .....	11
2.3 Popis stávajícího stavu křižovatky .....	12
2.3.1 Charakteristika křižujících se komunikací, šířkové uspořádání .....	12
2.3.2 Stávající dispozice .....	13
2.3.3 Stávající svislé a vodorovné dopravní značení .....	13
2.4 Širší dopravní vztahy, MHD .....	14
2.5 Posouzení z hlediska intenzity dopravy .....	16
2.5.1 Dopravní průzkum .....	16
2.5.2 Výhledová intenzita, kapacita křižovatky .....	19
2.6 Analýza dopravních nehod .....	22
2.7 Problematika křižovatky .....	23
<b>3. Návrh řešení .....</b>	<b>24</b>
3.1 Varianta I .....	24
3.1.1 Popis navrhované varianty, návrhové prvky .....	24
3.1.2 Vodorovné a svislé dopravní značení .....	26
3.1.3 Odhad nákladů .....	27
3.2 Varianta II .....	28
3.2.1 Popis navrhované varianty, návrhové prvky .....	28
3.2.2 Vodorovné a svislé dopravní značení .....	31
3.2.3 Odhad nákladů .....	32
3.3 Varianta III .....	33
3.3.1 Popis navrhované varianty, návrhové prvky .....	33
3.3.2 Vodorovné a svislé dopravní značení .....	34
3.3.3 Odhad nákladů .....	36

<b>4. Vyhodnocení a porovnání variant .....</b>	<b>37</b>
4.1    Hodnotící kritéria .....	37
4.2    Výhody a nevýhody variant .....	38
4.3    Tabulkové porovnání .....	39
<b>5. Závěr .....</b>	<b>40</b>
<b>6. Seznam použité literatury a zdrojů .....</b>	<b>41</b>
6.1    Zdroje na internetu .....	41
6.2    Normy .....	41
6.3    Technické podmínky .....	41
6.4    Ostatní zdroje .....	41
6.5    Software .....	41
<b>7. Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>43</b>
<b>8. Seznam příloh .....</b>	<b>44</b>

## Seznam použitých zkratek a symbolů

<u>Zkratka</u>	<u>Význam zkratky [jednotka]</u>
ČNI	Český normalizační institut
ČSN	Česká technická norma
$L_c$	Délka čekacího úseku [m]
$L_d$	Délka zpomalovacího úseku [m]
$L_v$	Délka vyřazovacího úseku [m]
MHD	Městská hromadná doprava
MK	Místní komunikace
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
TP	Technické podmínky
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Obr.	obrázek
Tab.	tabulka
°C	stupně Celsia
ha	hektar
km/h	kilometry za hodinu
m	metr
voz/hod	vozidla za hodinu
voz/16hod	vozidla ze 16 hodin



# 1. Úvod

Zadání bakalářské práce ukládá navrhnout přestavbu stávající stykové křižovatky dvou místních komunikací MK II/69 a MK III/102, která se nachází v areálu VŠB-TU Ostrava, v bezprostřední blízkosti budov kolejí. Cílem bakalářské práce je tedy návrh možných variant přestavby, jejich vzájemné porovnání, vyhodnocení nejvhodnější varianty a vypracování výkresové dokumentace v rozsahu studie.

Analytická část se zaměřuje na popis řešeného území, širší dopravní vztahy a popis stávajícího stavu křižovatky. Jako základní podklad pro bakalářskou práci slouží mnou provedený dopravní průzkum dopravních intenzit na této křižovatce čárkovací metodou v intervalech po 15 minutách. Následně bude analyzována intenzita dopravy a nehodovost, včetně vyznačení míst střetů v mapovém podkladu a popisu, o jaký druh dopravní nehody šlo. Nakonec se analytická část zaměřuje na celkové shrnutí problematiky předmětné křižovatky.

V části Návrh řešení se bude bakalářská práce zabývat již vypracováním konkrétních tří variant stávající křižovatky. Varianta I se snaží co nejvíce zachovat původní uspořádání křižovatky bez nutnosti velkých změn a investic, přestavba spočívá v úpravě stávajícího dělicího ostrůvku. Varianta II představuje kromě úpravy stávajícího dělicího ostrůvku také úpravu stávající organizace dopravy – dochází k záměně hlavní a vedlejší pozemní komunikace. Varianta III pak spočívá v návrhu okružní křižovatky.

Další část bakalářské práce je zaměřena na vyhodnocení a vzájemné porovnání navržených variant, závěr se pak zabývá doporučením jedné variant včetně zdůvodnění.

## 2. Analytická část

### 2.1 Popis řešeného území

Předmětná řešená křižovatka se nachází v městském obvodu města Ostravy zvaném Poruba, ve stejnojmenném katastrálním území, okres Ostrava Město. Poruba, jejíž historie sahá do 14. století, byla do konce druhé světové války jen malou obcí, nyní je jedním z 23 městských obvodů patřícím statutárnímu městu Ostrava a díky svým téměř 70 tisícům obyvatel je dokonce druhým nejlidnatějším obvodem. Tento městský obvod o rozloze 1317 ha [1] se rozkládá na území Ostravské pánve a nachází se v severozápadní části města. Sousedí se sedmi městskými obvody – Krásným Polem, Martinovem, Plesnou, Polankou nad Odrou, Pustkovcem, Svinovem a Třebovicemi.

Mezi historicky nejstarší zachovalé objekty Poruby patří kostel sv. Mikuláše, porubský zámek, vodní mlýn, nebo např. továrna Ignáce Blažejce. Za centrum Poruby je považována Hlavní třída, jedná se o cca 1,6 km dlouhou místní komunikaci, vystavěnou v architektonickém stylu sověly (socialistický realismus). Chloubou architektury v Porubě je však Oblouk, tedy vstupní brána do Poruby nebo soubor obytných domů zvaný Věžičky.



*Obr. 2.1-1 – Letecký pohled na Porubu [1]*

## 2.2 Poloha křižovatky, okolní zástavba

Řešená křižovatka se nachází v severní části městského obvodu Ostrava – Poruba v těsné blízkosti městského obvodu Pustkovec a dopravně tak tyto dva městské obvody propojuje. Jedná se o úrovnňovou stykovou křižovatku dvou místních komunikací, a to MK II/69 a MK III/102 [17].



Obr. 2.2-1 – Poloha křižovatky [2]

### Okolní zástavba

V blízkosti křižovatky, přesněji severním směrem po MK III/102 se nachází Vědecko-technologický park Ostrava, dále budovy kolejí VŠB-TU Ostrava a zastávka městské hromadné dopravy Studentské koleje s točnou. Jižním směrem po ulici Studentská, tj. po MK II/69 se nachází zastávka městské hromadné dopravy Studentská, dále pak narazíme na areál Fakultní nemocnice s poliklinikou Ostrava. Místní komunikace MK II/69 přímo spojuje předmětnou křižovatku a silnici I. třídy č. 11 (ulice Opavská).





Obr. 2.2-2 – Okolní zástavba předmětné křižovatky [2]

## 2.3 Popis stávajícího stavu křižovatky

### 2.3.1 Charakteristika křižujících se komunikací, šířkové uspořádání

Místní komunikace MK II/69 je dvoupruhová, směrově nerozdělená pozemní komunikace, lze ji charakterizovat jako místní komunikaci funkční skupiny B – sběrná komunikace. Šířka jízdního pruhu je 3,60 m.

Místní komunikace MK III/102 je rovněž dvoupruhová, směrově nerozdělená pozemní komunikace. Tuto lze charakterizovat jako místní komunikaci funkční skupiny C – obslužná komunikace. Zde je šířka jízdního pruhu 3,80 m.

Obě křižující se místní komunikace procházejí křižovatkou jako ul. Studentská.

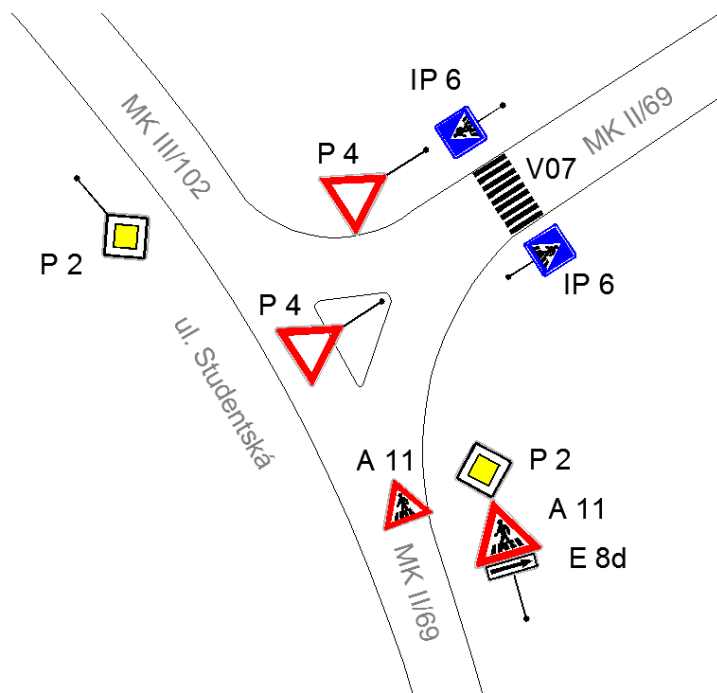
### 2.3.2 Stávající dispozice

Předmětná křižovatka je v současnosti řešena jako styková. Hlavní komunikaci tvoří MK III/102 a část MK II/69 jižně od křižovatky. V místě křižovatky nemá hlavní komunikace přímý směr, křižovatka se nachází z hlediska směrového vedení hlavní komunikace v místě přechodu z kružnicového oblouku do přímého směru.

Součástí křižovatky je jeden dopravní ostrůvek trojúhelníkového tvaru, jedná se o dělicí ostrůvek se zatravněným povrchem. V křižovatce nejsou zřízeny žádné odbočovací pruhy pro odbočení vpravo ani vlevo ani připojovací pruhy.

Na křižovatce se nachází pouze jeden přechod pro chodce, který je umístěn na místní komunikaci MK II/69 severovýchodně od křižovatky a to cca 2 m od její hranice. Šířka přechodu pro chodce je 4,0 m, délka 7,2 m. Tento přechod je využíván převážně studenty VŠB-TU Ostrava, což vyplývá ze samotného umístění křižovatky, a to mezi areálem školy a budovami kolejí. Komunikace pro pěší jsou od hlavní i vedlejší komunikace odděleny pásy zeleně.

### 2.3.3 Stávající svislé a vodorovné dopravní značení



Obr. 2.3-1 – Stávající svislé a vodorovné dopravní značení

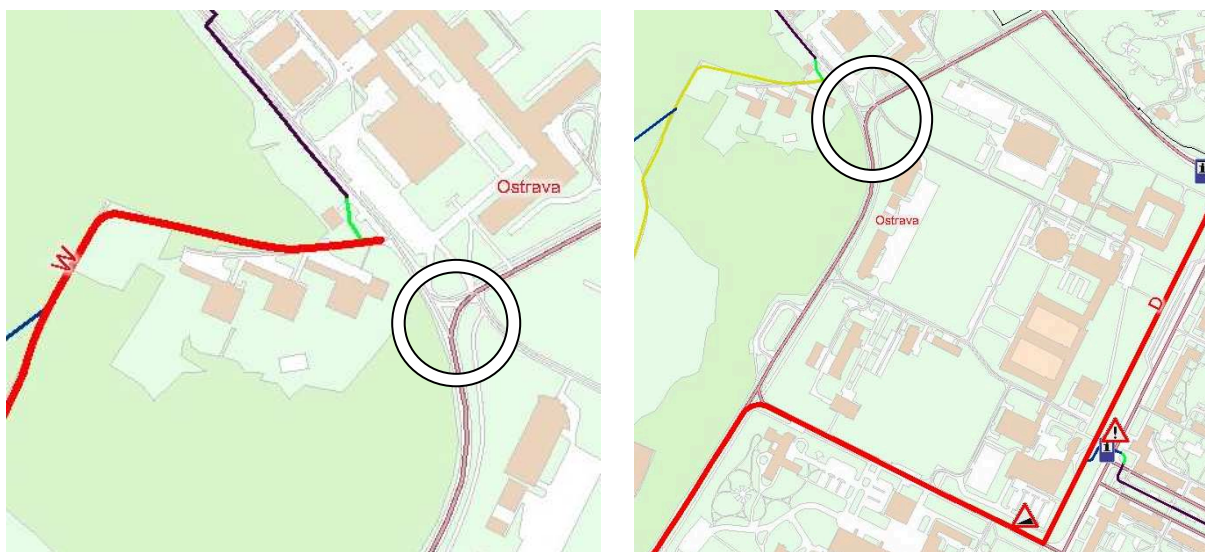
Předmětná křižovatka je řešena jako křižovatka s určením přednosti v jízdě svislým dopravním značením. Na obou ramenech hlavní komunikace se nachází svislé dopravní značení P2 „Hlavní pozemní komunikace“, na MK II/69 je navíc použito značení A11 „Pozor, přechod pro chodce“ a E8d „Úsek platnosti“. Na ramenu vedlejší komunikace a také na dopravním ostrůvku je osazeno svislé dopravní značení P4 „Dej přednost v jízdě“. Přechod pro chodce je v obou směrech vyznačen informativní provozní svislou dopravní značkou IP6 „Přechod pro chodce“.

Co se týká vodorovného dopravního značení, je na hlavní komunikaci MK II/69 použito značení A11 „Pozor, přechod pro chodce“, dále značení V7 „Přechod pro chodce“, kterým je vyznačen jediný přechod pro chodce na předmětné křižovatce, tento se nachází na rameni vedlejší komunikace.

## 2.4 Širší dopravní vztahy, MHD

Pěší doprava při předmětné křižovatce se vyskytuje pouze na jediném stávajícím přechodu pro chodce, na tento zvýšený pohyb chodců upozorňuje jak vodorovné, tak svislé dopravní značení – viz Obr. 2.3-1 – Stávající svislé a vodorovné dopravní značení.

Cyklistická doprava v místě křižovatky není příliš významná, přímo řešenou křižovatkou neprocházejí žádné cyklostezky. Nejbližší cyklostezkou je tzv. trasa W, jejíž začátek se nachází na MK III/102 a trasa D, jejíž část je vedena po MK II/69





Obr. 2.4-1 – Vyznačení cyklostezek v okolí křižovatky [3]

Významná na této křižovatce je autobusová doprava, projíždějí tudy spoje MHD č. 20, 37, 40 a 47 a také meziměstské spoje č. 271 a 272, které směřují do Opavy. Nejčastěji projíždí křižovatkou linka MHD č. 37, zajišťující dopravu mezi zastávkami Studentské koleje a Ústřední autobusové nádraží. Tento spoj v ranní a odpolední špičce projíždí křižovatkou 6x za hodinu v jednom a 6x za hodinu ve druhém směru, ostatní spoje pak ve špičce maximálně 3x za hodinu. Zastávka Studentské koleje je výstupní zastávkou sloužící zároveň jako točna autobusů a přímo sousedí s řešenou křižovatkou.

Na již zmíněných linkách MHD jsou Dopravním podnikem Ostrava a.s. nasazovány v převážné míře čtyři typy autobusů, konkrétně se jedná o Solaris Urbino 12, Solaris Urbino 15, Solaris urbino 18 či Karosa B961. Na linkách č. 271 a 272 jsou společností TQM – holding s.r.o. nasazovány autobusy typu SOR CN 12 a SOR LH 10,5.

Při návrhu všech tří variant křižovatk, konkrétně při ověřování průjezdnosti byly uvažovány autobusy typu Solaris Urbino 15 a Solaris Urbino 18 a to z důvodu, že vlečné křivky těchto dvou typů autobusů kladou největší nároky jak na šířku jízdního pruhu, tak na poloměr nároží křižovatk a na prostor obecně.

*Tabulka č.1 – Základní technické údaje autobusů MHD [7]*

	Solaris Urbino 15	Solaris Urbino 18
		
Délka autobusu	14,59 m	18 m
Šířka autobusu	2,55 m	2,55 m
Výška autobusu	2,85 m	2,85 m
Počet míst k sezení	42+2	54
Počet míst ke stání	105	109



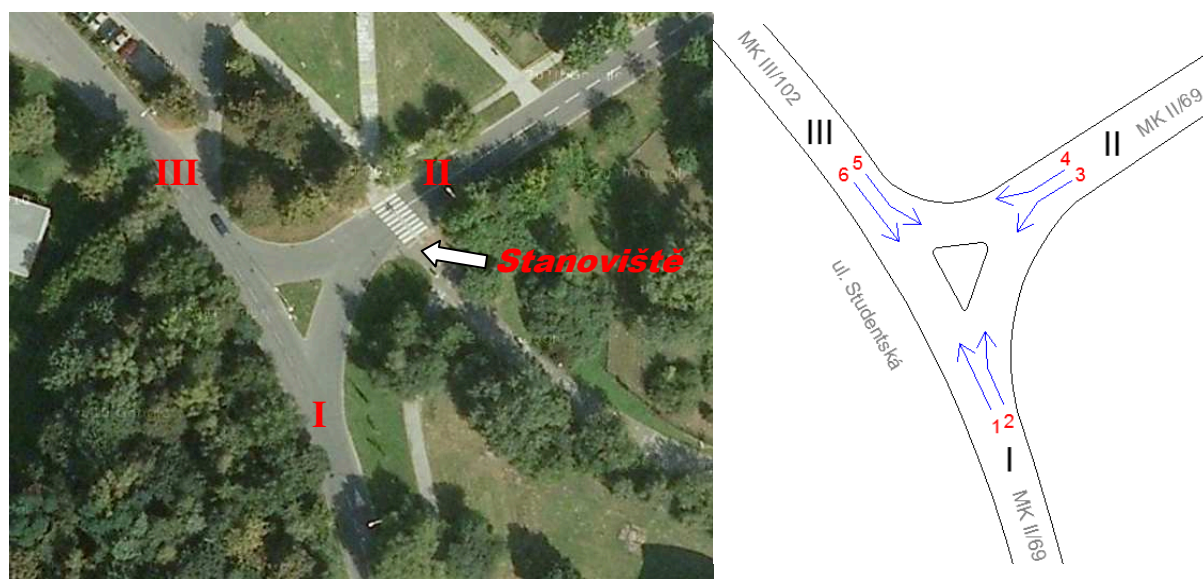
## 2.5 Posouzení z hlediska intenzity dopravy

### 2.5.1. Dopravní průzkum

Za účelem zjištění intenzity špičkové hodiny a zjištění rozdělení intenzit dopravních proudů byl proveden dopravní průzkum. Tento průzkum jsem provedla v pátek, dne 21.10.2011. Obloha byla polojasná, teplota vzduchu v ranních hodinách okolo -2 °C, bezvětří. Při provádění průzkumu se v bezprostředním okolí křižovatky neprováděly žádné stavební či jiné práce, který by jakkoli zasahovaly do provozu na předmětné křižovatce či ho jakkoli ovlivňovaly. V době provádění dopravního průzkumu se nestaly žádné mimořádné události. Při sčítání byla využita přímá metoda sčítání vozidel – manuální čárkovací – v intervalech po 15 minutách.

S ohledem na instituce v okolí řešené křižovatky – Vědecko-technologický park, Fakultní nemocnice a areál VŠB-TUO, viz podkapitola 2.1 Popis řešeného území – jsem výzkum prováděla v ranních hodinách od 6.00 – 8.00 hodin a v odpoledních hodinách 14.00 – 17.00 hodin, kdy byl předpoklad špičkové hodiny.

Pro snadnou orientaci v jednotlivých dopravních proudech jsem si před samotným provedením dopravního průzkumu připravila náčrt řešené křižovatky, ve kterém jsem si označila jednotlivá ramena křižovatky a dopravní proudy čísly. Dále jsem měla připraveny sčítací archy s tabulkami pro potřebné záznamy. Stanoviště jsem si zvolila na přilehlé komunikaci pro pěší – viz Obrázek 2.5-1, odkud byl na řešenou křižovatku nejlepší výhled.



Obr. 2.5-1 – Označení ramen křižovatky a dopravních proudů [2]



Na závěr dopravního průzkumu byly sečteny hodnoty vždy ze čtyř po sobě následujících 15-ti minutových intervalů ze sčítacích archů na 1 celou hodinu, následně pak byly porovnány hodnoty jednotlivých hodin a tak zjištěna špičková hodina a její intenzita. Podrobné údaje o sčítaných vozidlech v 15-ti minutových intervalech viz sčítací archy v příloze č.1.

*Tabulka č.2 – Sčítání dopravy v čase 6.00-7.00 hod*

ČASOVÝ INTERVAL 6.00 – 7.00					
DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA				SUMA
	O	N	A	JÍZDNÍ KOLA	
1	64	0	10	0	74
2	64	2	2	0	68
3	196	1	1	0	198
4	24	2	1	1	28
5	8	1	1	0	10
6	66	1	6	0	73
	422	7	21	1	451 voz/hod

*Tabulka č.3 – Sčítání dopravy v čase 7.00-8.00 hod*

ČASOVÝ INTERVAL 7.00 – 8.00					
DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA				SUMA
	O	N	A	JÍZDNÍ KOLA	
1	97	2	14	0	113
2	112	2	3	1	118
3	268	7	0	1	276
4	28	2	0	1	31
5	18	1	2	1	22
6	99	1	7	0	107
	622	15	26	4	667 voz/hod

*Tabulka č.4 – Sčítání dopravy v čase 14.00-15.00 hod*

ČASOVÝ INTERVAL 14.00 – 15.00					
DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA				SUMA
	O	N	A	JÍZDNÍ KOLA	
1	86	0	14	0	100
2	211	0	5	1	217
3	196	5	1	1	203
4	52	1	0	0	53
5	30	0	1	0	31
6	91	0	9	0	100
	666	6	30	2	704 voz/hod

Tabulka č.5 – Sčítání dopravy v čase 15.00-16.00 hod

ČASOVÝ INTERVAL 15.00 – 16.00					
DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA				SUMA
	O	N	A	JÍZDNÍ KOLA	
1	116	1	11	0	128
2	201	1	0	0	202
3	218	2	0	0	220
4	49	2	1	0	52
5	48	0	1	0	49
6	137	2	8	0	147
	769	8	21	0	798 voz/hod

Tabulka č.6 – Sčítání dopravy v čase 16.00-17.00

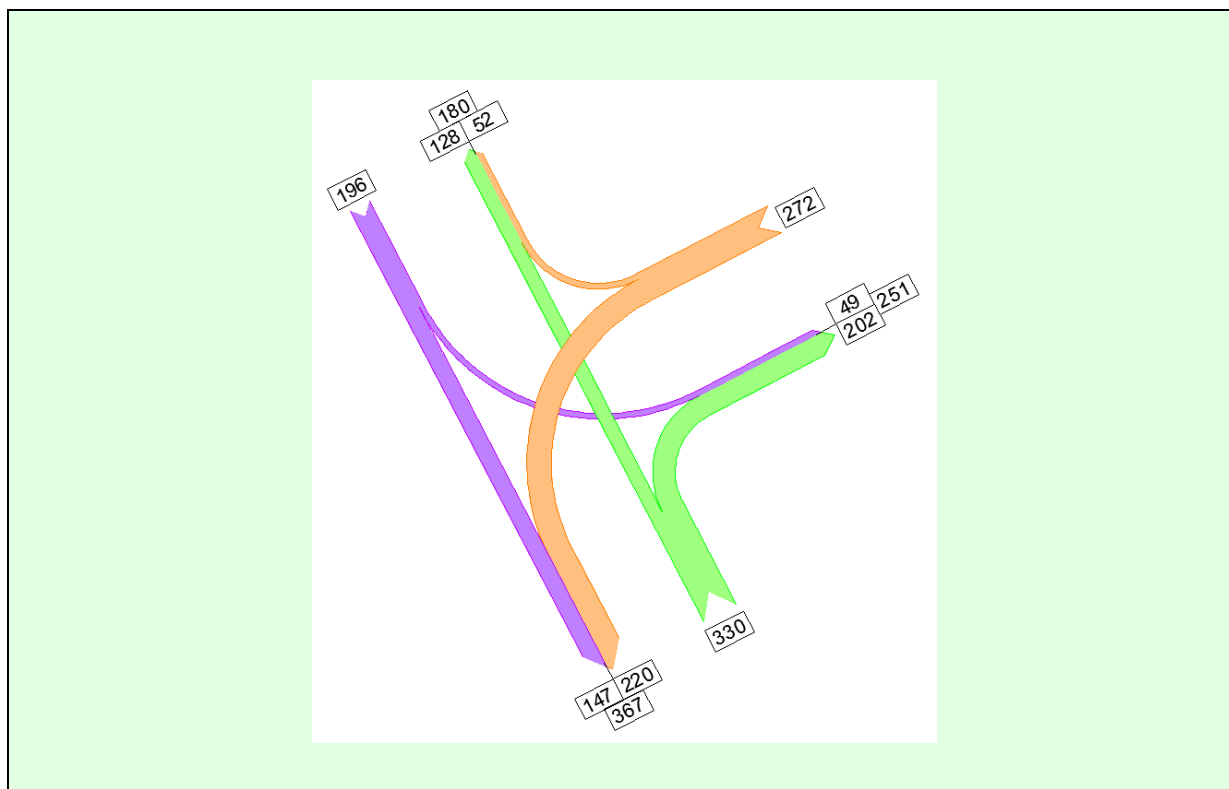
ČASOVÝ INTERVAL 16.00 – 17.00					
DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA				SUMA
	O	N	A	JÍZDNÍ KOLA	
1	109	0	15	0	124
2	176	1	1	0	178
3	166	1	0	0	167
4	55	1	0	0	56
5	35	2	3	0	40
6	92	0	9	2	103
	633	5	28	2	668 voz/hod

Tabulka č.7 – Určení špičkové hodiny

ČASOVÝ INTERVAL	6.00 - 7.00	7.00 - 8.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00
INTENZITA voz/hod	451	667	704	798	668

Z tabulky č.7 – Určení špičkové hodiny vyplývá, že špičková hodina je od 15.00 – 16.00, intenzita špičkové hodiny 798 voz/hod. Složení dopravních proudů je patrné z tabulek č.2 až č.6 – Sčítání dopravy.

V hodinách, kdy byl tento dopravní průzkum prováděn, neprojel křižovatkou žádný motocykl ani nákladní souprava.



*Obr. 2.5-2 – Kartogram špičkové hodiny ze dne 21.10.2011*

#### 2.5.2. Výhledová intenzita, kapacita křižovatky

Pro zjištění výhledové intenzity na předmětné křižovatce byly použity údaje z kartogramů, vydávanými Ostravskými komunikacemi a.s. [15] z let 2008 – 2010, výhledové koeficienty nárůstu dopravy zjištěné z ŘSD ČR [16] a údaje z dopravního průzkumu. Zmíněné kartogramy udávají intenzitu dopravy v jednotkách voz/16hod, což je v průměru 90% intenzity celodenní [15].

Při dopravním průzkumu bylo zjištěno, že osobní motorová vozidla tvoří v průměru 94,5% intenzity, těžká motorová vozidla tvoří 5,4 %, zbytek skladby intenzity tvoří ostatní vozidla, v průběhu provádění dopravního průzkumu křižovatkou neprojely žádné motocykly. Po přepočtu dle níže uvedených výhledových koeficientů se tento poměr skladby dopravních proudů v roce 2035 změní na 95,7% pro osobní motorová vozidla a 4,2% pro těžká motorová vozidla.

Na základě výhledových koeficientů [16] bylo zjištěno, že intenzita dopravy stoupne z 6133 voz/16hod (rok 2010) na 8336 voz/16hod (rok 2035) – viz Tabulka č.9 - Stanovení výhledové intenzity dopravy [voz/16hod].

Tab. č.8 – Výhledové koeficienty nárůstu dopravy pro období 2005-2040 ŘSD ČR [16]

	Všechny komunikace							
	Těžká		Osobní		Motocykly		Celkem	
Rok	Index	AAGR	Index	AAGR	Index	AAGR	Index	AAGR
2005	1,00	1,17	1,00	3,54	1,00	0,00	1,00	3,01
2010	1,06	0,74	1,19	2,40	1,00	0,00	1,16	2,15
2015	1,10	0,89	1,34	1,31	1,00	0,00	1,29	1,21
2020	1,15	0,52	1,43	1,09	1,00	0,00	1,37	1,00
2025	1,18	0,50	1,51	0,78	1,00	0,00	1,44	0,68
2030	1,21	0,65	1,57	0,75	1,00	0,00	1,49	0,79
2035	1,25	0,48	1,63	0,61	1,00	0,00	1,55	0,64
2040	1,28		1,68		1,00		1,60	

Tab. č.9 – Stanovení výhledové intenzity dopravy [voz/16hod]

	Stanovení výhledové intenzity dopravy		
Rok	Těžká [voz/16hod]	Osobní [voz/16hod]	Motocykly [voz/16hod]
2005	312	4871	6
2010	331	5796	6
2015	343	6527	6
2020	359	6966	6
2025	368	7355	6
2030	378	7647	6
2035	390	7940	6
<b>SUMA</b>	<b>8336 [voz/16hod]</b>		

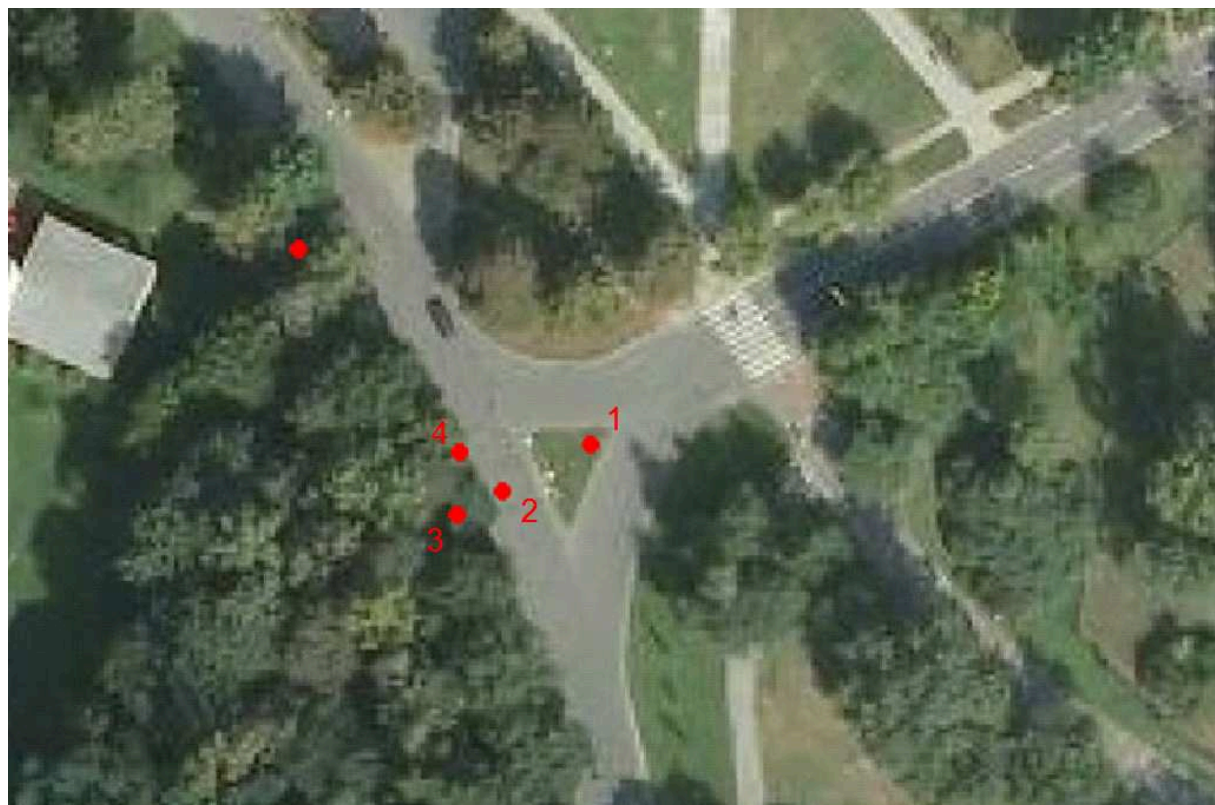
Při výše uvedeném dopravním průzkumu jsem zjistila intenzitu špičkové hodiny 798 voz/hod a tuto hodnotu jsem porovnála s údajem z tabulky č.8 – Orientační maximální kapacity různých typů křižovatek z normy ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích [8]. Tato tabulka nám pro neřízenou úrovněnou křižovatku udává maximální hodinovou kapacitu 1500-2000 voz/hod. Z porovnání těchto dvou údajů vyplývá, že v současnosti dosahuje intenzita zhruba poloviční hodnoty maximální hodinové kapacity, proto není nutné posouzení kapacity křižovatky způsobem, který uvádí TP 188 [10].

*Tabulka č.10 – Orientační maximální kapacity různých typů křižovatek [8]*

Typ křižovatky	Maximální hodinová kapacita [voz/h]	Maximální celodenní kapacita [voz/den]
Neřízená křižovatka <sup>a</sup>	1 500 – 2 000	18 000 – 24 000 <sup>c</sup>
Okružní křižovatka s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na vjezdu <sup>a</sup>	2 000 – 2 500	25 000 – 30 000 <sup>c</sup>
Okružní křižovatka s dvěma pruhy na okružním pásu a dvěma pruhy na vjezdu <sup>a</sup>	2 500 – 3 500	30 000 – 40 000 <sup>c</sup>
Světelně řízená křižovatka <sup>b</sup>	3 000 – 6 400	36 000 – 77 000 <sup>c</sup>
<sup>a</sup> V závislosti na počtu jízdních nebo řadicích pruhů a na intenzitách jednotlivých dopravních proudů. <sup>b</sup> Kapacita řízené křižovatky závisí – kromě způsobu řízení – především na počtu řadicích pruhů. <sup>c</sup> Odvozeno z hodinových kapacit při běžných denních variacích dopravy.		

## 2.6 Analýza dopravních nehod

V období od začátku roku 2007 do konce roku 2010 se podle statistik Policie ČR na předmětné křižovatce staly celkem 4 dopravní nehody. Ve dvou případech bylo příčinou dopravních nehod neakceptování svislého dopravního značení P4 - *Dej přednost v jízdě*, v ostatních dvou případech bylo příčinou nepřizpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu a vyhýbání bez dostatečné boční vůle.



Obrázek 2.6-1 – Vyznačení dopravních nehod na mapě [4]

Tabulka č.11 – Dopravní nehody [4]

Dopravní nehody			
Nehoda č.	Datum	Druh nehody	Hlavní příčina
1	15.12.2007	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST
2	2.7.2008	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
3	4.3.2010	srážka s pevnou překážkou	nepřiměřená rychlostí vlastnostem vozidla a nákladu
4	30.3.2010	srážka s pevnou překážkou	vyhýbání bez dostatečné boční vůle

## 2.7 Problematika křižovatky

Nejproblémovější na řešené křižovatce jsou samotné větve vedlejší pozemní komunikace – tyto větve jsou v současnosti obousměrné, tzn. že dopravní ostrůvek může být objížděn zprava i zleva, což není obvyklé. Řidiči velmi často nerespektují obousměrnost těchto větví a najíždějí do křižovatky jejich středem. Při provádění dopravního průzkumu bylo upozorováno, že řidiči přijíždějící ke křižovatce po vedlejší pozemní komunikaci špatně najížděli a odbočovali vlevo z různých míst na křižovatce a způsobovali tak nepřehledné, často nebezpečné dopravní situace. Rovněž bylo upozorováno, že řidiči před vjezdem do křižovatky a odbočující vlevo z vedlejší komunikace nerespektují dopravní značení P4 – Dej přednost v jízdě v domněnku, že dávají přednost až tehdy, když už jsou sami na úrovni dopravního ostrůvku. Rovněž z tohoto důvodu vznikla v době provádění dopravního průzkumu nebezpečná situace.

Dalším problémem je šířkové uspořádání větví na vedlejší komunikaci, šířka větví je nedostatečná při míjení dvou autobusů nebo autobusu s osobním vozidlem a dochází tak ke krátkému, ale poměrně častému zablokování křižovatky.

Dle norem ČSN 73 6102 – Projektování křižovatek na pozemních komunikacích [8] a ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací [9] má být maximální délka neděleného přechodu pro chodce 6,5 m. Stávající přechod pro chodce na řešené křižovatce je nedělený a jeho délka je 7,2 m, tento přechod již tedy nevyhovuje v současnosti platným požadavkům.

### 3. Návrh řešení

V návrhu řešení jsou podrobněji rozpracované 3 možné varianty rekonstrukce předmětné křižovatky, tyto jednotlivé varianty se liší nejen samotným geometrickým uspořádáním a organizací dopravy, ale také různým nárokem na zábor přilehlých ploch a finančními nároky.

Všechny tři varianty se ale snaží dosáhnout stejného cíle, a to zpřehlednit průjezd danou křižovatkou, zabezpečit soulad psychologické a fyzické přednosti a také zvýšit bezpečnost chodců na přechodu pro chodce. U všech navrhovaných variant bylo provedeno ověření průjezdnosti křižovatkou návrhovými vozidly s předpokladem rychlosti těchto vozidel 8-10 km/h ve všech možných směrech. Ověření bylo provedeno s pomocí softwaru AutoTURN viz Příloha V - Výkresová dokumentace.

#### 3.1 Varianta I

##### 3.1.1 Popis navrhované varianty, návrhové prvky



Obr. 3.1-1 – Varianta I



Jak je patrné z Obr. 3.1-1, Varianta I řeší přestavbu stávající stykové křižovatky s tím cílem, aby byl v co možná největší míře zachován stávající tvar křižovatky. Tato varianta se zaměřuje především na návrh nového dopravního ostrůvku, který již má oproti původnímu ostrůvku funkci jak dělicí, tak ochranou – tím dosáhneme ke zvýšení bezpečnosti chodců na přechodu pro chodce, rovněž také k jednoznačnému určení přednosti v jízdě a tím i k souladu psychologické a fyzické přednosti.

U Varianty I zůstávají jízdní pruhy hlavní pozemní komunikace ponechány v původním šířkovém uspořádání. Jízdní pruhy vedlejší pozemní komunikace svým šířkovým uspořádáním navazují na stávající komunikaci, směrem k nově navrhovanému dopravnímu ostrůvku se plynule rozšiřují na 3,5m a jsou lemovány vodícími proužky šířky 0,25m.

Pro nároží křižovatky jsou použity prosté kružnicové oblouky o poloměrech 23,0 a 31,0 m, čímž je vyhověno normovému požadavku na nejmenší doporučený poloměr oblouku 15,0 m [8]. Konkrétní navržené hodnoty poloměrů nároží vycházejí z podmínky, aby byl dodržen bezpečnostní odstup mezi vlečnými křivkami a okrajem nároží min. 0,5m [8], této podmínce návrh vyhovuje.

Varianta I zahrnuje návrh nového dopravního ostrůvku, který bude plnit funkci dělicí a ochranou. Tento dopravní ostrůvek se navrhuje z důvodu nadměrné délky přechodu, která již nevyhovuje současnému normovému požadavku na max. délku neděleného přechodu pro chodce 6,5m [9]. Konkrétně se jedná o zvýšený dopravní ostrůvek obdélníkového tvaru o šířce 2,0m a délce 14,15m a poloměrem zaoblení 1,0m. Ostrůvek je možno ponechat zatravněný nebo s krytem z betonové zámkové dlažby.

V rámci předmětné varianty je navržen jeden přechod pro chodce o šířce 4,00 m, komunikace pro pěší jsou při této variantě zachovány stávající s co nejmenším možným zásahem. Při přechodu pro chodce se navrhuje signální a varovné pásy v šířkách 0,8 a 0,4m, tyto by měly být provedeny s krytem z profilovaných betonových dlaždic v červené barvě. V místech navržených varovných pásů bude snížena výška obrubníků na max. +0,02 m nad úroveň komunikace [9].

### 3.1.2 Vodorovné a svislé dopravní značení

Při variantě I se navrhuje jak vodorovné, tak svislé dopravní značení. V rámci rekonstrukce se navrhuje toto vodorovné a svislé dopravní značení:

- V1a - „Podélná čára souvislá“
- V2b - „Podélná čára přerušovaná“
- V4 - „Vodící čára“
- V7 - „Přechod pro chodce“
- V10b - „Stání kolmé“
- V13a - „Šikmé vodorovné čáry“
- P2 - „Hlavní pozemní komunikace“
- P4 - „Dej přednost v jízdě“
- C4a - „Přikázaný směr objíždění vpravo“
- A11 - „Pozor, přechod pro chodce“
- E8d - „Úsek platnosti“
- B2 - „Zákaz vjezdu všech vozidel“
- IP4b - „Jednosměrný provoz“
- IP6 - „Přechod pro chodce“
- IP11b - „Parkoviště (kolmé stání)“
- IP25a - „Zóna s dopravním omezením“

Na svislé dopravní značce IP25a - „Zóna s dopravním omezením“ jsou vyobrazeny dvě zákazové dopravní značky, konkrétně B20a - „Nejvyšší povolená rychlost“, která řidičům zakazuje překročení rychlosti 30 km/h, a B29 - „Zákaz stání“ doplněné textem „MIMO VYZNAČENÁ PARKOVIŠTĚ“.

Veškeré dopravní značení bylo navrženo za dodržení TP 133 - Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích [13] a TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích [12].

### 3.1.3 Odhad nákladů

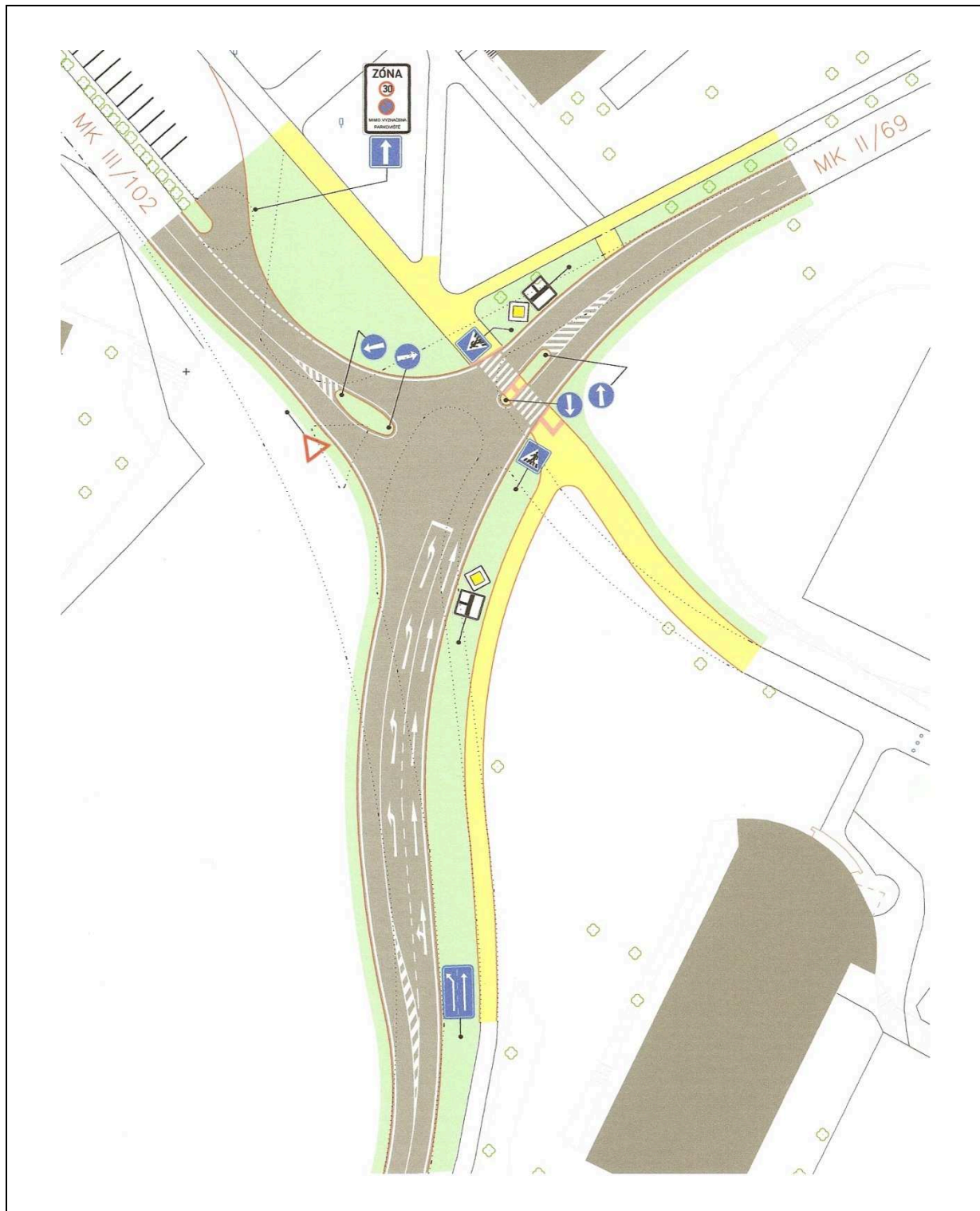
Tab. č.12 - Odhad nákladů – Varianta I

Kategorie úpravy	Název položky	MJ	Výměra	Cena za jednotku (Kč)	Cena celkem (Kč)
Odstraněné konstrukce	Stávající vozovka asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	1 620	715	283 500
	Komunikace pro pěší betonová dlažba	m <sup>2</sup>	0	236	0
	Komunikace pro pěší asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	5	715	3 575
Nové konstrukce	Asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	1 620	800	1 296 000
	Konstrukce vozovky včetně podkladních vrstev	m <sup>2</sup>	140	3 150	441 000
	Komunikace pro pěší zámková dlažba	m <sup>2</sup>	4	251	1 004
	Komunikace pro pěší asfaltový povrch	m <sup>2</sup>	0	800	0
	Profilovaná zámková dlažba – signální a varovné pásy	m <sup>2</sup>	18	551	9 918
	Betonové obrubníky 150x250 mm	m	280	107	29 960
	zatravnění ploch	m <sup>2</sup>	275	400	110 000
Příslušenství	Vodorovné dopravní značení	m <sup>2</sup>	75	385	28 875
	Svislé dopravní značení	ks	10	1 050	10 500
Celkové náklady					<b>2 214 332</b>

Jedná se pouze o hrubý odhad nákladů, nejsou zde započteny náklady na případné přeložení inženýrských sítí či VO – inženýrské sítě nebyly zjištěny. Rovněž také není zjištěna stávající skladba vozovky. Odhad nákladů byl stanoven u převážné většiny položek na základě rozpočtových ukazatelů cenová úroveň 1/2012. Ceny za měrné jednotky, které nejsou v ukazatelích zahrnuty byly určeny odborným odhadem.

## 3.2 Varianta II

### 3.2.1 Popis navrhované varianty, návrhové prvky



Obr. 3.2-1 – Varianta II

V rámci Varianty II se již navrhuje podstatně rozsáhlejší změny oproti stávajícímu stavu. Navrhuje se změna organizace dopravy, kdy vedlejší komunikací je nově zamýšlena MK III/102, hlavní pozemní komunikací je zamýšlena MK II/69. Tato změna je navržena na základě údajů z provedeného dopravního průzkumu, kdy na MK II/69 byla zjištěna podstatně větší intenzita dopravy než na MK III/102. Navrženým prostorovým uspořádáním však je i nadále zachován soulad psychologické i skutečné přednosti. Křižovatka je stále navržena jako styková.

U Varianty II jsou jízdní pruhy navrženy v takovém šířkovém uspořádání, aby plynule navazovaly na stávající šířku jízdních pruhů předmětných místních komunikací. Šířka jízdních pruhů je navržena v rozmezí 3,5 – 4,5m a to z důvodu, aby byl dodržen bezpečnostní odstup mezi vlečnými křivkami a okrajem nároží min. 0,5m [8].

Přídavný pruh pro odbočení vlevo – je navržen pro odbočení vlevo z hlavní pozemní komunikace MK II/69 na vedlejší pozemní komunikaci MK III/102. Tento přídavný pruh se skládá z vyřazovacího úseku  $L_v$  o délce 40m, zpomalovacího úseku  $L_d$  o délce 35m a čekacího úseku  $L_c$  o délce 25m. Délka vyřazovacího úseku byla zjištěna z tabulky 7 z normy ČSN 73 6102 [8]. Délka zpomalovacího úseku  $L_d$  byla vypočtena ze vzorce (1)

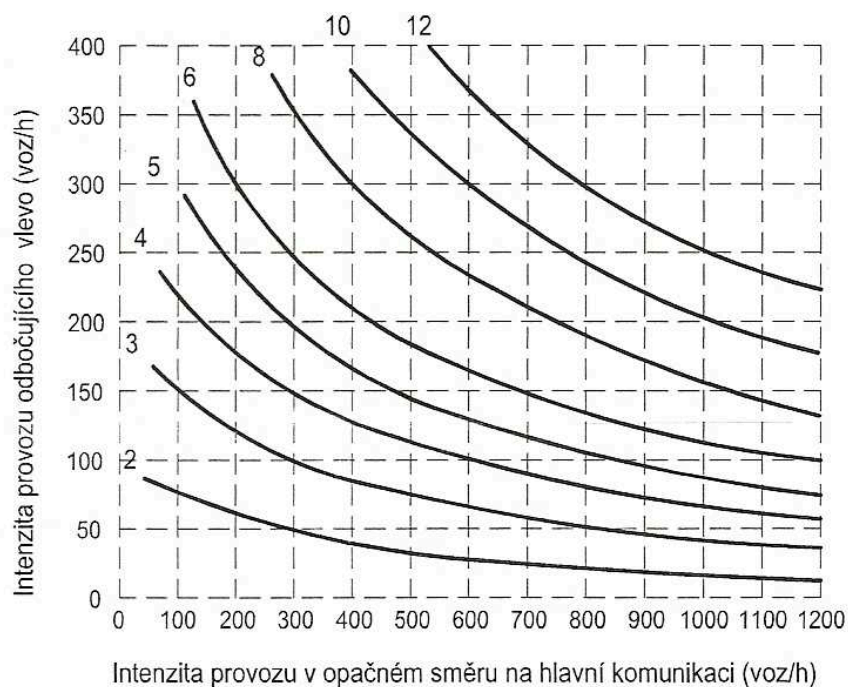
$$L_d = \frac{(0,85 v_n)^2 - v_c^2}{26(d+s/10)} = \frac{(0,85*50)^2 - 0}{26(1,7+2/10)} \cong \underline{35m} \quad (1)$$

kde :  $v_n$       návrhová rychlost průběžné komunikace v km/h  
 $v_c$       rychlost na konci zpomalovacího úseku v km/h  
 $d$       průměrné zpomalení 1,7 m/s<sup>2</sup>  
 $s$       sklon zpomalovacího úseku v procentech

Délka čekacího úseku byla vypočtena ze vzorce (2)

$$L_c = (6+8\rho_v)P_v = (6+8*0,1)3 = \underline{25m} \quad (2)$$

kde:  $\rho_v$       podíl počtu nákladních vozidel a nebo autobusů z celkového počtu čekajících v řadě na odbočení  
 $P_v$       počet všech vozidel čekajících na odbočení, dle grafu obr. č. 27 z normy ČSN 73 6102 [8]



Obr. 3.2-2 – Odhad orientačního počtu vozidel čekajících na odbočení vlevo ( $P_v$ ) [8]

Pro nároží křižovatky jsou použity prosté kružnicové oblouky o poloměrech 23,0 a 32,0 m, čímž je vyhověno normovému požadavku na nejmenší doporučený poloměr oblouku 15,0 m [8]. Konkrétní navržené hodnoty poloměrů nároží vycházejí stejně jako u varianty I z podmínky, aby byl dodržen bezpečnostní odstup mezi vlečnými křivkami a okrajem nároží min. 0,5m [8], této podmínce návrh vyhovuje.

Varianta II zahrnuje návrh dvou nových dopravních ostrůvků. První dopravní ostrůvek bude plnit funkci dělicí a ochranou. Tento dopravní ostrůvek se navrhuje z důvodu nadměrné délky přechodu, která již nevyhovuje současnému normovému požadavku na max. délku neděleného přechodu pro chodce 6,5m [9]. Konkrétně se jedná o zvýšený dopravní ostrůvek obdélníkového tvaru se zaoblením o šířce 2,0m a délce 14,15m a poloměrem zaoblení 1,0m. Druhý ostrůvek je kapkovitého tvaru s délkou 11,3m, šířkou v nejširším místě 3,5m a min. poloměrem zaoblení 1,0m. Tento druhý ostrůvek plní pouze dělicí funkci. Oba ostrůvky je možno ponechat zatravněné nebo s krytem z betonové zámkové dlažby.

Je zde navržen jeden přechod pro chodce o šířce 4,00 m, touto variantou však již dochází k zásahu do komunikací pro pěší – viz příloha IV Výkresová dokumentace. Při přechodu pro chodce se navrhuje signální a varovné pásy v šířkách 0,8 a 0,4m, tyto by měly být provedeny s krytem z profilovaných betonových dlaždic v červené barvě. V místech

navržených varovných pásů bude snížena výška obrubníků na max. +0,02 m nad úroveň komunikace [9].

### 3.2.2 Vodorovné a svislé dopravní značení

Při variantě II se navrhuje jak vodorovné, tak svislé dopravní značení. V rámci rekonstrukce se navrhuje toto vodorovné a svislé dopravní značení:

- V1a - „Podélná čára souvislá“
- V2b - „Podélná čára přerušovaná“
- V4 - „Vodící čára“
- V7 - „Přechod pro chodce“
- V9a - „Směrové šipky“
- V10b - „Stání kolmé“
- V13a - „Šikmé vodorovné čáry“
- P2 - „Hlavní pozemní komunikace“
- P4 - „Dej přednost v jízdě“
- C4a - „Příkázaný směr objíždění vpravo“
- E2a - „Tvar křižovatky“
- B2 - „Zákaz vjezdu všech vozidel“
- IP4b - „Jednosměrný provoz“
- IP6 - „Přechod pro chodce“
- IP11b - „Parkoviště (kolmé stání)“
- IP19 - „Řadící pruhy“
- IP25a - „Zóna s dopravním omezením“

Na svislé dopravní značce IP25a - „Zóna s dopravním omezením“ jsou vyobrazeny dvě zákazové dopravní značky, konkrétně B20a - „Nejvyšší povolená rychlost“, která řidičům zakazuje překročení rychlosti 30 km/h, a B29 - „Zákaz stání“ doplněné textem „MIMO VYZNAČENÁ PARKOVIŠTĚ“.

Veškeré dopravní značení bylo navrženo za dodržení TP 133 - Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích [13] a TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích [12].

### 3.2.3 Odhad nákladů

Tab. č.13 - Odhad nákladů – Varianta II

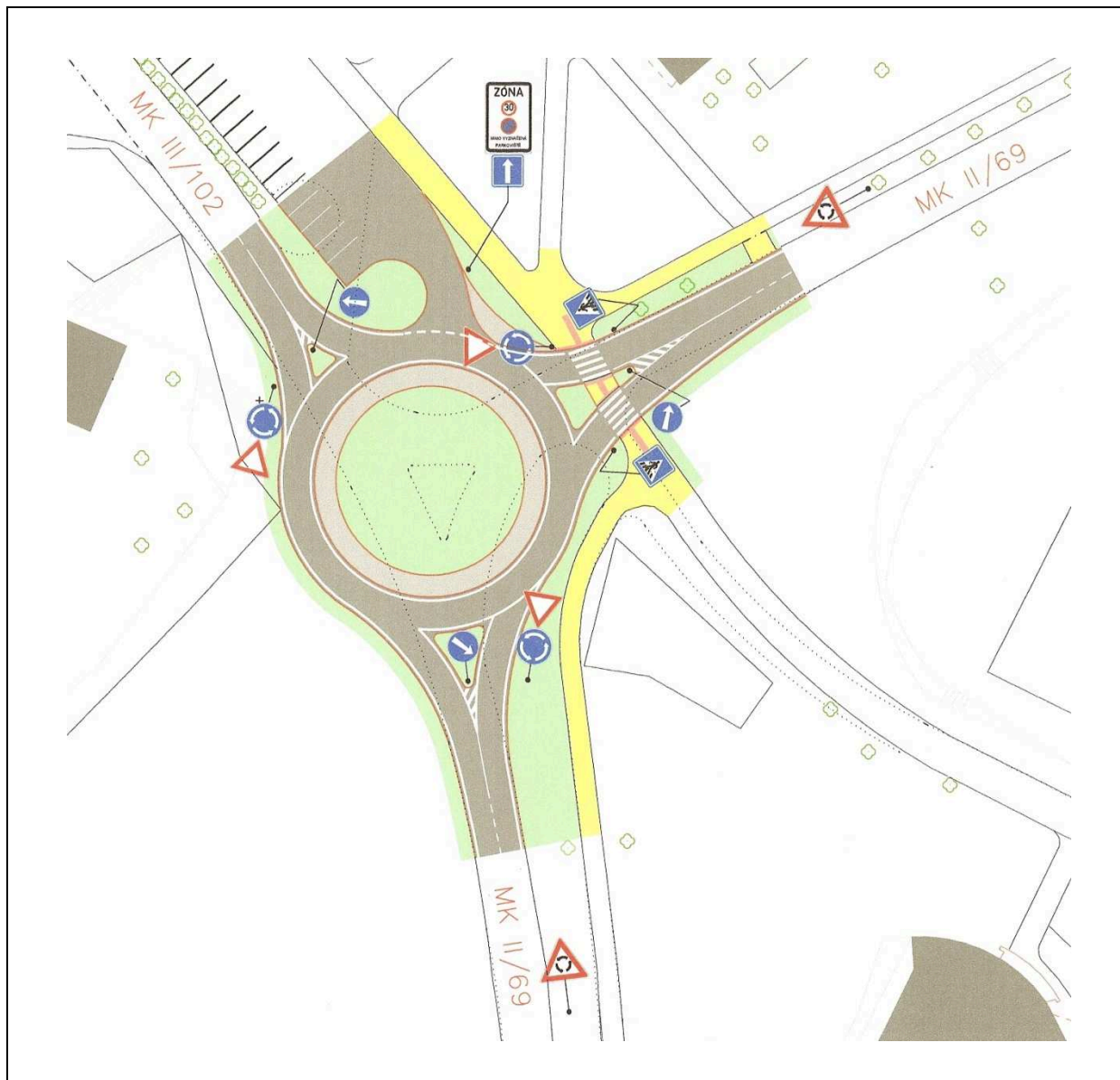
Kategorie úpravy	Název položky	MJ	Výměra	Cena za jednotku (Kč)	Cena celkem (Kč)
Odstraněné konstrukce	Stávající vozovka asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	2 414	715	1 726 010
	Komunikace pro pěší betonová dlažba	m <sup>2</sup>	0	236	0
	Komunikace pro pěší asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	625	715	446 875
Nové konstrukce	Asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	850	800	680 000
	Konstrukce vozovky včetně podkladních vrstev	m <sup>2</sup>	1 645	3 150	5 181 750
	Komunikace pro pěší zámková dlažba	m <sup>2</sup>	42	251	10 542
	Komunikace pro pěší asfaltový povrch	m <sup>2</sup>	480	800	384 000
	Profilovaná zámková dlažba – signální a varovné pásy	m <sup>2</sup>	18	551	9 918
	Betonové obrubníky 150x250 mm	m	546	107	58 422
	zatravnění ploch	m <sup>2</sup>	1 340	400	536 000
Příslušenství	Vodorovné dopravní značení	m <sup>2</sup>	196	385	75 460
	Svislé dopravní značení	ks	14	1 050	14 700
Celkové náklady					<b>9 123 677</b>

Jedná se pouze o hrubý odhad nákladů, nejsou zde započteny náklady na případné přeložení inženýrských sítí či VO – inženýrské sítě nebyly zjištěny. Rovněž také není zjištěna stávající skladba vozovky. Odhad nákladů byl stanoven u převážné většiny položek na základě rozpočtových ukazatelů cenová úroveň 1/2012. Ceny za měrné jednotky, které nejsou v ukazatelích zahrnuty byly určeny odborným odhadem.



### 3.3 Varianta III

#### 3.3.1 Popis navrhované varianty, návrhové prvky



Obr. 3.3-1 – Varianta III

Varianta III zahrnuje návrh rekonstrukce stávající stykové křižovatky na křižovatku okružní s jedním jízdním pruhem. Touto variantou docílíme jednak zpomalení provozu, zvýšení bezpečnosti chodců na přechodu pro chodce a jednoznačného vymezení přednosti v jízdě, navíc ale úpravou výjezdu z okružní křižovatky přímo na přilehlou točnu autobusů můžeme docílit navýšení stávajícího počtu parkovacích míst, které jsou v současnosti na této točně umístěny.

Návrhové prvky okružní křižovatky:

- |   |         |
|---|---------|
| • Vnější průměr                         | 42,00 m |
| • Průměr středového ostrova             | 26,00 m |
| • Šířka prstence                        | 3,00 m  |
| • Šířka okružního jízdního pruhu        | 5,00 m  |
| • Šířka vjezdového pruhu mezi obrubami  | 5,00 m  |
| • Šířka výjezdového pruhu mezi obrubami | 5,00 m  |

U předmětné křižovatky, konkrétně u výjezdu z okružní křižovatky na zastávku Studentské koleje, je navržena 1 srpovitá krajnice. Tento návrh vychází z podmínky (stejně jako u předcházejících dvou variant), aby byl dodržen bezpečnostní odstup mezi vlečnými křivkami a okrajem nároží křižovatky min. 0,5m [8], této podmínce návrh vyhovuje.

U větví okružní křižovatky jsou navrženy dopravní ostrůvky trojúhelníkového tvaru. Dopravní ostrůvek, přes který je veden přechod pro chodce má funkci dělicí a rovněž ochrannou, zbývající dva ostrůvky plní pouze funkci dělicí. Všechny ostrůvky jsou navrženy jako zvýšené, minimální poloměr zaoblení je 0,5m a jsou navrženy jako zatravněné.

Středový ostrůvek je navržen o průměru 26,00 m, povrch ostrůvku zatravněný.

Přechod pro chodce je stejně jako v předchozích dvou variantách navržen jako dělený o šířce 4,00 m. Při této variantě dochází rovněž k rekonstrukci části komunikací pro pěší. I v této variantě se počítá s provedením signálních a varovných pásů v šířkách 0,8 a 0,4m, tyto by měly být provedeny s krytem z profilovaných betonových dlaždic v červené barvě. V místech navržených varovných pásů bude snížena výška obrubníků na max. +0,02 m nad úroveň komunikace [9].

### 3.3.2 Vodorovné a svislé dopravní značení

Při variantě III se navrhuje jak vodorovné, tak svislé dopravní značení. V rámci rekonstrukce se navrhuje toto vodorovné a svislé dopravní značení:

- V1a - „Podélná čára souvislá“
- V2b - „Podélná čára přerušovaná“
- V4 - „Vodící čára“
- V7 - „Přechod pro chodce“

- V10b - „Stání kolmé“
- V13a - „Šikmé vodorovné čáry“
- A4 - „Pozor, kruhová objezd“
- B2 - „Zákaz vjezdu všech vozidel“
- C1 - „Kruhový objezd“
- C4a - „Přikázaný směr objíždění vpravo“
- P4 - „Dej přednost v jízdě“
- IP4b - „Jednosměrný provoz“
- IP6 - „Přechod pro chodce“
- IP11b - „Parkoviště (kolmé stání)“
- IP25a - „Zóna s dopravním omezením“

Na svislé dopravní značce IP25a - „Zóna s dopravním omezením“ jsou vyobrazeny dvě zákazové dopravní značky, konkrétně B20a - „Nejvyšší povolená rychlost“, která řidičům zakazuje překročení rychlosti 30 km/h, a B29 - „Zákaz stání“ doplněné textem „MIMO VYZNAČENÁ PARKOVIŠTĚ“.

Veškeré dopravní značení bylo navrženo za dodržení TP 133 - Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích [11] a TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích [10].

### 3.3.3 Odhad nákladů

Tab. č.14 - Odhad nákladů – Varianta III

Kategorie úpravy	Název položky	MJ	Výměra	Cena za jednotku (Kč)	Cena celkem (Kč)
Odstraněné konstrukce	Stávající vozovka asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	1 567	715	1 120 405
	Komunikace pro pěší betonová dlažba	m <sup>2</sup>	8	236	1 888
	Komunikace pro pěší asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	238	715	170 170
Nové konstrukce	Asfaltový kryt	m <sup>2</sup>	841	800	672 800
	Konstrukce vozovky včetně podkladních vrstev	m <sup>2</sup>	1 726	3 150	5 436 900
	Konstrukce vozovky Žulové kostky	m <sup>2</sup>	296	560	165 760
	Komunikace pro pěší zámková dlažba	m <sup>2</sup>	7	251	1 757
	Komunikace pro pěší asfaltový povrch	m <sup>2</sup>	327	800	261 600
	Profilovaná zámková dlažba signální a varovné pásy	m <sup>2</sup>	18	551	9 918
	Betonové obrubníky 150x250 mm	m	640	107	68 480
	zatravnění ploch	m <sup>2</sup>	681	400	272 400
Příslušenství	Vodorovné dopravní značení	m <sup>2</sup>	182	385	70 070
	Svislé dopravní značení	ks	15	1 050	15 750
Celkové náklady					<b>8 267 898</b>

Jedná se pouze o hrubý odhad nákladů, nejsou zde započteny náklady na případné přeložení inženýrských sítí či VO – inženýrské sítě nebyly zjištěny. Rovněž také není zjištěna stávající skladba vozovky. Odhad nákladů byl stanoven u převážné většiny položek na základě rozpočtových ukazatelů cenová úroveň 1/2012. Ceny za měrné jednotky, které nejsou v ukazatelích zahrnuty byly určeny odborným odhadem.

## 4. Vyhodnocení a porovnání variant

### 4.1 Hodnotící kritéria

S ohledem na velmi nízké dopravní zatížení se u jednotlivých variant neposuzují kapacity křižovatky. Aby mohla být co nejobjektivněji doporučena nejvhodnější varianta, bude provedeno vzájemné porovnání podle následujících kritérií:

- Kritérium 1      Stavebně – technická náročnost  
Toto kritérium hodnotí celkový rozsah stavebních prací.
- Kritérium 2      Bezpečnost chodců  
V rámci tohoto kritéria jsou vzájemně porovnány především rychlosti vozidel, kterých lze v úseku přechodu pro chodce dosáhnout – bezpečnost chodců na přechodu pro chodce je tím menší, čím větší rychlosti lze v úseku přechodu dosáhnout.
- Kritérium 3      Náročnost na zábor zelených ploch
- Kritérium 4      Finanční náročnost  
Vychází se z odhadu nákladů – viz kapitola 3.
- Kritérium 5      Průjezdnost pro nadměrná vozidla
- Kritérium 6      Soulad psychologické a skutečné přednosti
- Kritérium 7      Tvorba kolon
- Kritérium 8      Nutnost rekonstrukce kanalizace a veřejného osvětlení  
Nutnost rekonstrukce kanalizace a VO bude tím větší, čím větší budou změny v půdorysném umístění.
- Kritérium 9      Možnost vzniku nových parkovacích míst  
V těsné blízkosti předmětné křižovatky se nachází zastávka autobusů Studentské koleje, podél níž se v současnosti nachází stávající parkoviště. Rekonstrukcí křižovatky dochází i rekonstrukci vjezdu na toto parkoviště a zastávku, čímž může

dojít jak k omezení počtu parkovacích míst při variantě I, tak k možnosti navýšení počtu parkovacích stání při variantě III. Zvýšení počtu parkovacích míst je hodnoceno kladně.

- Kritérium 10 Sjednocení tahu, okolní křižovatky

Toto kritérium má zohlednit, do jaké míry navrhovaná varianta zapadá do okolní dopravní sítě a zaměřuje se na vhodnost použití té které varianty v návaznosti na okolní křižovatky.

## 4.2 Výhody a nevýhody variant

Varianta I – Největší výhodou této varianty je jednoznačně minimální rozsah stavebních úprav, což v porovnání s ostatními variantami klade nejnižší možné ekonomické nároky. Tato varianta rovněž klade minimální nároky na úpravu stávajícího veřejného osvětlení a stávající kanalizace. Nevýhodou varianty I je nutnost snížení počtu parkovacích míst na přilehlé točně autobusů, do které je nutno při rekonstrukci zasahovat.

Varianta II – Jednoznačnou výhodou této varianty je usnadnění průjezdu nejintenzivnějšího dopravního proudu – po MK II/69. Nevýhodami varianty je poměrně velký rozsah stavebních prací, nutnost rekonstrukce stávající kanalizace a veřejného osvětlení a tím také vysoké nároky po ekonomické stránce. Tato varianta je rovněž náročná na zábor okolních zelených ploch

Varianta III – Výhodou této varianty je největší bezpečnost na přechodu pro chodce, ta je dána tím, že vozidla tudy projíždějí relativně nízkou rychlostí. Dalšími výhodami křižovatky je možnost vzniku nových parkovacích míst u přilehlé autobusové zastávky a nejkomfortnější průjezdnost křižovatkou nadměrných vozidel. Největší nevýhodou je nesjednocení tahu, tím je myšleno, že nejbližší okolní křižovatky jsou stykového tvaru a navržená okružní křižovatka nejméně zapadá do okolní dopravní sítě. Další nevýhodou i vyšší ekonomická náročnost v porovnání s variantou I.

U všech variant je samozřejmě zaručeno zvýšení bezpečnosti chodců na přechodu pro chodce v porovnání se stávajícím stavem, jednoznačné určení přednosti v jízdě a soulad psychologické a skutečné přednosti. Všechny varianty zabezpečují průjezdnost návrhovými vozidly s předpokladem rychlosti těchto vozidel 8-10 km/h ve všech možných směrech.

### 4.3 Tabulkové porovnání

Na základě výše zmíněných kritérií jsou navrhované varianty navzájem porovnány. Každá z variant je pro každé kritérium zvlášť bodově ohodnocena jedním až třemi body, přičemž je zamýšleno, že varianta ohodnocena 3 body je pro dané kritérium nejvhodnější a varianta ohodnocena 1 bodem jako nejméně vhodná.

*Tabulka č.15 – Vyhodnocení nejvhodnější varianty*

HODNOTÍCÍ KRITÉRIUM	Varianta I	Varianta II	Varianta III
Kritérium 1 Stavebně-technická náročnost	3	1	2
Kritérium 2 Bezpečnost chodců	2	2	3
Kritérium 3 Zábor zelených ploch	3	1	2
Kritérium 4 Finanční náročnost	3	1	2
Kritérium 5 Průjezdnost pro nadměrná vozidla	1	2	3
Kritérium 6 Soulad psychologické a skutečné přednosti	2	2	3
Kritérium 7 Tvorba kolon	2	2	3
Kritérium 8 Nutnost rekonstrukce kanalizace a VO	3	1	2
Kritérium 9 Možnost vzniku nových parkovacích míst	1	2	3
Kritérium 10 Sjednocení tahu, okolní křižovatky	2	3	1
SUMA	22	17	<b><u>24</u></b>

## 5. Závěr

Úkolem této bakalářské práce bylo vypracování návrhů rekonstrukce stávající stykové křižovatky na ulici Studentská v areálu VŠB-TU Ostrava. Hlavním cílem bylo odstranění v současnosti již nevyhovujícího dopravního řešení s trojúhelníkovým ostrůvkem a především zvýšení bezpečnosti na stávajícím přechodu pro chodce.

Byly tedy navrženy tři různé varianty možného řešení, z nich každá ovšem splňuje jak požadavky na zvýšení bezpečnosti na přechodu pro chodce, tak všechny ostatní požadavky na odstranění stavebně technických nedostatků křižovatky i podmínky vyplývající z předmětných technických norem. U všech tří variant bylo rovněž provedeno ověření průjezdnosti za pomoci softwaru AutoTURN.

Aby mohly být varianty co nejobektivněji vzájemně porovnány, byly hodnoceny podle 10 různých kritérií a u všech variant byly jednoznačně určeny všechny výhody a nevýhody. Z tabulky č.15 - *Vyhodnocení nejvhodnější varianty* jednoznačně vyplývá, že nejvhodnějším řešením je varianta III, která navrhuje rekonstrukci stávající stykové křižovatky na křižovatku okružní.



## 6. Seznam použité literatury a zdrojů

### 6.1 Zdroje na internetu

- [1] Internetový portál [www.moporuba.cz](http://www.moporuba.cz)
- [2] Internetový portál [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- [3] Internetový portál <http://gisova.ostrava.cz/webmaps/cyklo/viewer.htm>
- [4] Internetový portál <http://www1.jdvm.cz/>
- [5] Internetový portál <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [6] Internetový portál <http://www.tqm.cz/osobni-doprava#vozovy-park>
- [7] Internetový portál <http://www.solarisbus.pl/cz>

### 6.2 Normy

- [8] ČSN 73 6102 - *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*; Praha: ČNI, 2007
- [9] ČSN 73 6110 - *Projektování místních komunikací*; Praha: ČNI, 2006

### 6.3 Technické podmínky

- [10] TP 188 – *Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek*; 2007
- [11] TP 189 – *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*; 2007
- [12] TP 65 – *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*, 2002, II. vydání
- [13] TP 133 – *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*, 2005, II. Vydání
- [14] TP 135 – *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*, 2005

## **6.4 Ostatní zdroje**

- [15] Ostravské komunikace a.s.
- [16] Ředitelství silnic a dálnic ČR
- [17] Úřad městského obvodu Poruba, odbor technický a provozní

## **6.5 Software**

- AutoCAD
- AutoTURN
- Microsoft Office Word, Microsoft Office Excell
- PDFCreator

## **7. Seznam obrázků a tabulek**

### **7.1 Seznam obrázků**

- Obr. 2.1-1 – Letecký pohled na Porubu
- Obr. 2.2-1 – Poloha křižovatky
- Obr. 2.2-2 – Okolní zástavba předmětné křižovatky
- Obr. 2.3-1 – Stávající svislé a vodorovné dopravní značení
- Obr. 2.4-1 – Vyznačení cyklostezek v okolí křižovatky
- Obr. 2.5-1 – Označení ramen křižovatky a dopravních proudů
- Obr. 2.5-2 – Kartogram špičkové hodiny ze dne 21.10.2011
- Obr. 2.6-1 – Vyznačení dopravních nehod na mapě
- Obr. 3.1-1 – Varianta I
- Obr. 3.2-1 – Varianta II
- Obr. 3.2-2 – Odhad orientačního počtu vozidel čekajících na odbočení vlevo (Pv) [8]
- Obr. 3.3-1 – Varianta III

### **7.2 Seznam tabulek**

- Tab. č.1 - Základní technické údaje autobusů MHD
- Tab. č.2 - Sčítání dopravy v čase 6.00-7.00 hod
- Tab. č.3 - Sčítání dopravy v čase 7.00-8.00 hod
- Tab. č.4 - Sčítání dopravy v čase 14.00-15.00 hod
- Tab. č.5 - Sčítání dopravy v čase 15.00-16.00 hod
- Tab. č.6 - Sčítání dopravy v čase 16.00-17.00 hod
- Tab. č.7 - Určení špičkové hodiny
- Tab. č.8 - Výhledové koeficienty nárůstu dopravy pro období 2005-2040 ŘSD ČR
- Tab. č.9 - Stanovení výhledové intenzity dopravy [voz/16hod]
- Tab. č.10 - Orientační maximální kapacity různých typů křižovatek
- Tab. č.11 - Dopravní nehody
- Tab. č.12 - Odhad nákladů – Varianta I
- Tab. č.13 - Odhad nákladů – Varianta II
- Tab. č.14 - Odhad nákladů – Varianta III
- Tab. č.15 - Vyhodnocení nejvhodnější varianty

## 8. Seznam příloh

### ***I. Fotodokumentace***

### ***II. Informace o křižujících se MK***

- MK II/69, úsek 5 [17]
- MK II/69, úsek 9 [17]
- MK III/102, úsek 40 [17]

### ***III. Dopravní průzkum***

- Sčítání dopravy v čase 6.00-7.00
- Sčítání dopravy v čase 7.00-8.00
- Sčítání dopravy v čase 14.00-15.00
- Sčítání dopravy v čase 15.00-16.00
- Sčítání dopravy v čase 16.00-17.00

### ***IV. Technické údaje autobusů MHD nasazených na pravidelných linkách projíždějících křižovatkou, návrhová vozidla použita při ověření průjezdnosti navrhovaných variant***

- Návrhová vozidla BUS 12m, BUS 15m, BUS 18m
- SOR CN12 [6]
- SOR LH10,5 [6]

### ***V. Výkresová dokumentace***

- 01. Katastrální mapa [5]
- 02. Situace – širší vztahy
- 03. Stávající stav
- 04. Varianta I – situace
- 05. Varianta I – návrhové prvky
- 06. Varianta II – situace
- 07. Varianta II – návrhové prvky
- 08. Varianta III – situace
- 09. Varianta III – návrhové prvky